

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kyo Joo, KUM

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: July 30, 2003

Examiner:

For: MANUFACTURING METHOD OF ELECTROLUMINESCENT DEVICE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-45281

Filed: July 31, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 30, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0045281
Application Number PATENT-2002-0045281

출원년월일 : 2002년 07월 31일
Date of Application JUL 31, 2002

출원인 : 삼성 엔이씨 모바일 디스플레이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG NEC MOBILE DISPLAY

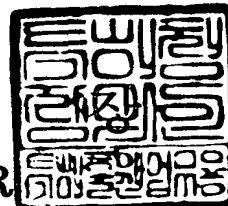
MP



2002 년 11 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.09.27
【제출인】	
【명칭】	삼성엔이씨모바일디스플레이 주식회사
【출원인코드】	1-2001-018192-1
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-026126-8
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0045281
【출원일자】	2002.07.31
【발명의 명칭】	전자 발광 소자의 제조방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-02-0248660-13
【접수일자】	2002.07.31
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	금교주
【성명의 영문표기】	KUM, Kyo Joo
【주민등록번호】	701128-1683217
【우편번호】	689-811
【주소】	울산광역시 울주군 삼남면 가천리 818
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

임정구

【성명의 영문표기】

LIM, Jung Ku

【주민등록번호】

700823-1896919

【우편번호】

689-806

【주소】울산광역시 울주군 언양읍 서부리 삼성아파트 101동
202호**【국적】**

KR

【취지】특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에
의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인
이영필 (인)**【수수료】****【보정료】**

0 원

【기타 수수료】

원

【합계】

0 원

【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0004		
【제출일자】	2002.07.31		
【국제특허분류】	H05B		
【발명의 명칭】	전자 발광 소자의 제조방법		
【발명의 영문명칭】	Manufacturing method of electro luminescence device		
【출원인】			
【명칭】	삼성엔이씨모바일디스플레이 주식회사		
【출원인코드】	1-2001-018192-1		
【대리인】			
【성명】	이영필		
【대리인코드】	9-1998-000334-6		
【포괄위임등록번호】	2001-026126-8		
【대리인】			
【성명】	이해영		
【대리인코드】	9-1999-000227-4		
【포괄위임등록번호】	2001-026144-0		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	금교주		
【성명의 영문표기】	KUM, Kyo Joo		
【주민등록번호】	701128-1683217		
【우편번호】	689-811		
【주소】	울산광역시 울주군 삼남면 가천리 818		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 이영 필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	25	면	25,000 원

1020020045281

출력 일자: 2002/12/2

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	54,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 제 1 전극을 구획하는 층간 절연막과, 절연 격벽과, 접착제의 퍼짐을 차단하는 차단벽과, 전극 단자를 통한 수분 침투를 차단하는 밀폐부 등의 절연성 막들을 단일의 포토 마스크를 이용하여 동시에 형성할 수 있는 것으로, 기판 상에 소정의 패턴으로 제1전극을 형성하고, 상기 기판 및 상기 제1전극의 적어도 일부를 덮고 높이 및 패턴이 서로 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크를 사용하여 동시에 형성하고, 상기 발광영역의 상부로 전자 발광막과, 상기 제1전극에 직교하도록 소정 패턴의 제2전극을 순차로 형성하고, 상기 기판을 밀봉하는 것으로, 이 때, 상기 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크로 형성하는 것은 상기 기판 및 제1전극의 상부로 소정 높이의 감광막을 도포하고, 상기 감광막을 패터닝된 마스크를 통하여 노광하며, 상기 감광막을 현상하는 공정을 포함하여 이루어지되, 상기 마스크의 패턴은 상기 감광막 중 상기 마스크에 의해 형성할 높이 및 패턴이 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막의 부분을 노광하도록 하고, 상기 각 패턴에 의해 상기 감광막의 서로 다른 적어도 둘 이상의 부분에 미치는 각각의 광강도는 균일하게 되도록 할 수 있는 전자 발광 소자의 제조방법에 관한 것이다.

【대표도】

도 21

【명세서】**【발명의 명칭】**

전자 발광 소자의 제조방법{Manufacturing method of electro luminescence device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 제조방법에 의해 제조된 유기 전자 발광 소자의 바람직한 일 실시예를 나타낸 부분 파단 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 유기 전자 발광 소자의 단면도.

도 3은 도 1에 도시된 유기 전자 발광 소자의 또 다른 실시예를 나타내는 단면도.

도 4 내지 도 8은 도 1에 도시된 유기 전자 발광 소자의 절연 격벽의 다양한 패턴을 나타내는 평면도.

도 9는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 제조방법에 의해 제조된 유기 전자 발광 소자의 바람직한 일 실시예를 나타낸 분해 사시도.

도 10은 도 9에 도시된 유기 전자 발광 소자의 부분 파단 사시도.

도 11은 도 9에 도시된 유기 전자 발광 소자의 차단벽의 패턴을 나타내는 평면도.

도 12는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 제조방법에 의해 제조된 유기 전자 발광 소자의 바람직한 일 실시예를 나타낸 분해 사시도.

도 13 및 도 14는 도 12에 도시된 유기 전자 발광 소자의 밀폐부의 다양한 패턴을 나타내는 평면도.

도 15a 내지 도 16b는 본 발명에 따른 유기 전자 발광 소자의 제 1 전극의 형성과정을 단계적으로 나타내 보인 도면들.

도 17은 본 발명에 따른 제조방법에서 사용될 수 있는 마스크의 바람직한 일 실시 예를 나타내는 사시도.

도 18은 도 17에 따른 마스크의 부분 파단 사시도.

도 19a 내지 도 20은 회절에 따른 광강도 변화를 나타내는 도면들.

도 21은 본 발명의 제조방법에 따라 감광막을 노광하는 상태를 나타내는 도면.

도 22는 도 21에 의해 제조된 막을 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10: 기판 12: 제1전극

14: 제2전극 16: 유기막

20: 층간 절연막 21: 절연 격벽

22: 차단벽 23: 밀폐부

100: 단위 마스크 110: 제 1 패턴부

112: 제 1 차폐부 114: 제 1 개구부

120: 제 2 패턴부 122: 제 2 차폐부

122a: 보조 차폐부 123: 보조 개구부

124: 제 2 개구부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <26> 본 발명은 전자 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기관 및 제 1 전극의 적어도 일부에 형성되는 여러 형태의 절연성 막들을 동시에 형성할 수 있도록 한 전자 발광 소자의 제조방법에 관한 것이다.
- <27> 전자 발광 소자는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전자 발광 소자는 발광층을 형성하는 물질에 따라 무기 전자 발광 소자와 유기 전자 발광 소자로 구분되는데, 이 중 유기 전자 발광 소자는 무기 전자 발광 소자에 비해 휘도, 응답속도 등의 특성이 우수하고, 컬러 디스플레이가 가능하다는 점 등 다양한 장점을 가지고 있어 근래 연구가 활발히 진행중에 있다.
- <28> 전자 발광 소자는 유리나 그밖에 투명한 절연기관 상에 소정 패턴으로 양극을 형성하고, 이 양극 상으로 유기막 또는 무기막으로 발광층을 형성하며, 그 위로 상기 양극과 직교하도록 소정 패턴의 음극을 순차로 적층하여 형성한다.
- <29> 이 때, 상기 유기막 또는 무기막은 하부로부터 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층이 순차로 적층된 구조를 가지며, 상술한 바와 같이 발광층이 유기물질 또는 무기물질로 이루어진다.
- <30> 이 중 유기 전자 발광 소자를 구성하는 유기막들을 형성하는 재료에는 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘

(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB) , 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등이 이용된다.

<31> 상술한 바와 같이 구성된 전자 발광 소자의 양극 및 음극에 전압을 인가하면 양극으로부터 주입된 홀(hole)이 홀 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

<32> 이렇게 전자 발광 소자에 있어서는 발광층의 재료에 따라 유기 전자 발광 소자와 무기 전자 발광 소자로 구분되므로 이하에서는 유기 전자 발광 소자를 중심으로 설명한다.

<33> 유기 전자 발광 소자에 있어 기판의 상면에 소정 패턴으로 형성되는 양극은 투명 전극, 곧 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어지는데, 이는 통상 포토리소그래피법으로 형성된다. 이 양극의 상부로 진공 증착법 등의 방법으로 유기막 층을 성막하고, 그 위로 다시 음극을 패터닝시키게 된다.

<34> 이러한 유기 전자 발광 소자에 있어서는 유기막 중 유기 발광층을 패터닝하는 기술과 양극에 대응되는 음극을 패터닝시키는 기술이 고정밀도를 요구하는 데, 음극을 양극과 같이 포토리소그래피법으로 형성하게 되면, 포토레지스트에 의해 음극을 선택적으로 식각할 때에나, 레지스트를 박리할 때, 또는 기타 현상 등의 공정에서 유기막과 음극의 경계부위로 수분이 침투하게 된다. 이러한 유기막으로의 수분 침투는 유기물질의 특성을 악화시켜 발광 성능을 저하시킬 뿐 아니라, 음극의 박리를 초래해 수명을 단축시키는 문제가 발생하게 된다.

- <35> 이러한 이유로 상기와 같이 수분에 취약한 구조를 벗어나 유기막 또는 음극을 형성시킬 수 있는 새로운 방법으로 증착 마스크를 이용한 진공 증착법이 활용되고 있으나, 진공 증착법으로 대면적 기판에 정밀한 패턴을 형성시키는 것은 매우 어려운 과제이다.
- <36> 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 최근 알려진 방법으로는 미국특허 제 5,701,055에 개시된 바와 같이 음극 세퍼레이터를 사용하여 진공 증착하는 방법이 있으나, 이 방법은 결국 세퍼레이터의 음영을 이용하기 때문에 다양한 증착 강도가 존재하는 조건 및 증착물의 증착량이 많은 조건에서는 고정밀도의 패터닝이 불가능하며, 고속으로 증착할 수 없는 문제가 있다. 또한, 증착물의 음영에 대응하는 음극이 존재하지 않는 영역이 유기막 상에 존재하기 때문에 이 부분으로의 수분 등의 침투가 발생하기 쉬우며, 이에 따라 유기막의 열화가 일어나기 쉽고, 이에 따라 유기막 단부의 열화로 인하여 양극과 음극의 단락이 발생할 우려가 있게 된다.
- <37> 한편, 음극을 형성하는 또 다른 방법은 증착 마스크를 사용하여 소정 패턴을 갖는 음극을 직접 형성하는 것이다. 그러나 이러한 방법 역시 여러 가지 문제를 안고 있는데, 곧, 증착 마스크가 얇은 슬릿 형태를 갖기 때문에 대형 기판으로 갈수록 중앙 부위가 차지기 쉽다는 것이고, 이러한 마스크의 처짐은 곧바로 유기막층이나 음극층의 손상을 가져와 제품 수율에 크게 영향을 미친다는 것이다. 또한, 상기와 같은 처짐으로 인해 정밀한 패턴의 음극을 형성할 수 없다는 점도 문제로서 제기되고 있다.
- <38> 이러한 마스크의 처짐을 개선하기 위하여 증착 마스크가 배치된 반대측에 자성체를 배치하여 증착 마스크를 유기막층에 밀착시키는 기술이 알려져 있으나, 이러한 증착 마스크의 밀착으로 인해 유기막층에 흠집이 생길 수 있으며, 이로 인해 양극과 음극의 단락이 발생할 수 있다.

- <39> 이렇게 증착 마스크로 인한 유기막층의 흠집을 방지하기 위하여 일본특허공개공보 특개평10-241859호에는 양극 라인이 배치된 사이로 소정 높이의 격벽을 형성하고, 이 격벽이 형성된 기판 위로 유기막층과 음극층을 형성한 유기전자 발광 소자가 개시되어 있다. 그러나, 이러한 구조에서도 양극과 격벽 간의 갭으로 인하여 양극의 단부에 형성되는 유기막층이 얇아지게 되고, 이로 인하여 유기막 상에 형성되는 음극이 양극의 측면 부분에서 서로 접하는 부분이 생겨 음극과 양극의 단락이 발생하는 문제가 발생한다.
- <40> 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위하여 전극간의 단락을 방지하기 위해 화소부분을 제외한 부분을 절연시켜줄 필요가 있으며, 증착 마스크로부터 유기막 등이 손상되는 것을 방지할 수 있도록 절연격벽을 형성시킬 필요가 있다.
- <41> 한편, 이러한 문제와는 별도로 성막 공정이 모두 끝난 후에 메탈 캡을 이용하여 소자를 밀봉하게 되는 데, 이 때에도 접착제가 소자 내로 침투되지 않도록 차단벽을 형성할 필요가 있으며, 이 차단벽은 접착제가 밀봉된 소자 내 뿐만 아니라 인쇄회로기판이 접합될 외부 단자부를 오염시키지 않도록 밀봉 부분의 외측으로도 형성할 필요가 있다.
- <42> 또한, 상기 밀봉하는 부분에는 밀봉부 바깥으로 연장되어 나오는 전극들을 따라 수분이 침투되는 것을 방지하기 위하여 방습성이 강한 절연물질로 밀폐부를 형성할 필요가 있다.
- <43> 이들 절연 부재들의 형성 방법으로는 감광성 수지재를 도포하고, 노광 및 현상을 통해 형성하는 포토 리소그래피법이 사용될 수 있다. 그런데, 이러한 포토 리소그래피법으로 상기 절연 부재들을 제조할 경우, 상기 절연 부재들의 높이가 각각 다르므로, 이를 각각 별도의 공정을 통해 반복 형성시켜야 하는 단점이 있다. 이는 전체 공정 수를 증가시켜 전체 공정 효율 및 생산성을 저하시키기게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <44> 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 증착 마스크를 사용한 발광층 또는 음극을 형성함에 있어서, 절연격벽을 형성함에 의해 증착 마스크로 인한 막의 손상을 방지하고, 제1전극과 제2전극의 단락을 방지하며, 유기막의 도포 두께가 불균일함에 따른 유기막 특성 열화를 방지할 수 있는 전자 발광소자의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <45> 본 발명의 다른 목적은 간단한 구조로서 접착제가 퍼져 소자 내부를 오염시키거나 플렉시블 인쇄 회로 기판과 전극 단자부와의 접합 불량 및 노출된 전극 단자부의 부식을 방지할 수 있는 전자 발광소자의 제조방법을 제공하는 것이다.
- <46> 본 발명의 또 다른 목적은 간단한 구조로 전극 단자를 통해 소자 내부로의 수분 침투를 차단하고, 막내의 잔류 수분을 제거할 수 있는 전자 발광소자의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <47> 본 발명의 또 다른 목적은 단일의 포토 마스크를 이용하여 배치된 패턴과 높이가 서로 다른 절연성 막들을 동시에 형성할 수 있는 전자 발광소자의 제조방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <48> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판 상에 소정의 패턴으로 제1전극을 형성하는 공정과, 상기 기판 및 상기 제1전극의 적어도 일부를 덮고 높이 및 패턴이 서로 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크를 사용하여 동시에 형성하는 공정과, 상기 발광영역의 상부로 전자 발광막을 형성하는 공정과, 상기 제1전극에 직교

하도록 소정 패턴의 제2전극을 형성하는 공정과, 상기 기판을 밀봉하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법을 제공한다. 이 때, 상기 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크로 형성하는 공정은 상기 기판 및 제1전극의 상부로 소정 높이의 감광막을 도포하는 공정과, 상기 감광막을 패터닝된 마스크를 통하여 노광하는 공정과, 상기 감광막을 현상하는 공정을 포함하여 이루어지되, 상기 마스크의 패턴은 상기 감광막 중 상기 마스크에 의해 형성할 높이 및 패턴이 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막의 부분을 노광하도록 하고, 상기 각 패턴에 의해 상기 감광막의 서로 다른 적어도 둘 이상의 부분에 미치는 각각의 광강도는 균일하게 되도록 할 수 있다.

<49> 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 마스크의 패턴은 투광량을 달리하는 적어도 두 종류 이상의 패턴부를 구비하도록 할 수 있다.

<50> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 마스크의 패턴은 상기 노광 공정에서 조사되는 빛을 전량 차단하거나 통과시키는 제 1 패턴부와, 복수개의 보조 개구부를 구비하여 상기 보조 개구부를 통해 투과되는 빛을 회절시키는 제 2 패턴부를 구비하도록 할 수 있다.

<51> 이 때, 상기 제 2 패턴부의 보조 개구부는 그 폭을 서로 달리하는 적어도 하나 이상의 부분을 포함하되, 상기 보조 개구부의 폭과 상기 보조 개구부를 구성하는 보조 차폐부의 폭을 조절하여 상기 마스크에 의해 형성할 부분에 따라 회절의 정도를 조절하도록 할 수 있다.

<52> 이러한 본 발명에 따라 상기 마스크를 사용하여 형성하는 절연성 막은 상기 제 1전극을 소정 패턴의 발광영역으로 구획하는 층간 절연막과, 그 높이가 상기 층간 절연막보다 높은 소정 패턴의 절연격벽과, 상기 발광영역의 최외곽 가장자리를 따라 기판에 형성

되어 상기 기판의 밀봉시 접착제의 유입 또는 유출을 차단하는 차단벽과, 상기 기판의 밀봉되는 위치를 따라 형성되어 상기 기판의 밀봉 시 수분의 유입을 차단하는 밀폐부와, 상기 제 2전극을 소정 패턴으로 구획하는 세퍼레이터 중 적어도 둘 이상일 수 있다.

<53> 본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판 상에 소정의 패턴으로 제1전극을 형성하는 공정과, 상기 기판 및 상기 제1전극의 적어도 일부를 덮고 소정 패턴의 발광영역을 구획하는 층간 절연막, 상기 층간 절연막의 적어도 일부에 형성된 소정 패턴의 절연 격벽을 단일의 마스크를 사용하여 동시에 형성하는 공정과, 상기 발광영역의 상부로 전자 발광막을 형성하는 공정과, 상기 제1전극에 직교하도록 소정 패턴의 제2전극을 형성하는 공정과, 상기 기판을 밀봉하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법을 제공한다. 이 때, 상기 층간 절연막 및 절연 격벽을 형성하는 공정은 상기 기판 및 제1전극의 상면으로 소정 높이의 감광막을 도포하는 공정과, 상기 감광막을 패터닝된 마스크를 통하여 노광하는 공정과, 상기 감광막을 현상하는 공정을 포함하여 이루어지되, 상기 마스크의 패턴은 서로 다른 높이의 절연 격벽 및 층간 절연막을 각각 노광하는 제 1 패턴부 및 제 2 패턴부로 구비될 수 있다.

<54> 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제 1 패턴부 및 제 2 패턴부는 서로 투광량을 달리하도록 구비될 수 있으며, 또한, 상기 제 1 패턴부는 상기 노광 공정에서 조사되는 빛을 전량 차단하거나 통과시키고, 상기 제 2 패턴부는 복수개의 보조 개구부를 구비하여 상기 보조 개구부를 통해 투과되는 빛을 회절시키는 것일 수 있다.

<55> 이러한 본 발명에 있어서, 상기 감광막은 빛에 노출되는 부분이 제거되는 포토티브 형으로 하고, 상기 제 1 패턴부는 상기 절연 격벽의 형성될 패턴을 따라 제 1 차폐부를 구비하며, 상기 제 2 패턴부는 상기 층간 절연막의 형성될 패턴을 따라 복수개의 보조

개구부를 갖는 제 2 차폐부를 구비하되, 상기 제 2 차폐부로 조사되는 빛은 상기 복수개의 보조 개구부를 통하여 회절되는 것일 수 있다.

<56> 또한, 상기 감광막은 빛에 노출되지 않은 부분이 제거되는 네거티브형으로 하고, 상기 제 1 패턴부는 상기 절연 격벽의 형성될 패턴을 따라 개구된 제 1 차폐부를 구비하며, 상기 제 2 패턴부는 상기 층간 절연막의 형성될 패턴을 따라 개구된 제 2 차폐부를 구비하되, 상기 제 2 차폐부의 개구부는 복수개의 보조 개구부를 갖는 보조 차폐부를 구비하여 상기 제 2 차폐부로 조사되는 빛이 상기 보조 개구부를 통하여 회절되는 것일 수 있다.

<57> 이하 첨부된 도면을 참고로 본 발명의 구체적 실시예에 대해 보다 상세히 설명한다. 하기 설명될 본 발명의 바람직한 실시예들은 모두 유기 화합물을 발광층으로 사용하고 있는 유기 전자 발광 소자에 대한 것이며, 이하 설명될 본 발명에 따른 모든 기술적 사항은 발광층으로 무기 화합물을 사용하는 무기 전자 발광 소자에도 동일하게 적용될 수 있다.

<58> 이미 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 그 높이와 패턴이 서로 다른 층간 절연막과 절연 격벽, 차단벽, 밀폐부 및 세퍼레이터 등 기판 및 제 1 전극의 상부로 형성되는 절연성 막들을 단일의 공정에서 형성하도록 함으로써 공정 수를 줄일 수 있다.

<59> 먼저, 본 발명의 제조방법에 따라 제조되는 유기 전자 발광 소자의 여러 실시예들의 구조에 대해 설명한다. 본 발명에 따라 제조되는 유기 전자 발광 소자는 기판에 형성되는 제 1 전극과, 이 기판과 제 1 전극의 상부로 형성되는 층간 절연막, 절연 격벽, 차단벽 및 밀폐부 중 적어도 둘 이상을 구비한다. 이하 설명될 본 발명에 따라 제조되는 유기 전자 발광 소자의 실시예들은 모두 상기 층간 절연막을 구비하고 있는 것이나, 반

드시 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 층간 절연막, 절연 격벽, 차단벽 및 밀폐부가 적어도 둘 이상 조합된 어떠한 형태도 가능하다.

<60> 도 1 내지 도 8은 본 발명의 제조방법에 따라 제조되는 유기 전자 발광 소자의 구조를 설명하기 위한 것으로, 층간 절연막과 절연 격벽을 구비한 유기 전자 발광 소자를 나타낸다.

<61> 도면을 참조하면, 상기 유기 전자 발광 소자는 투명한 소재로 이루어진 기판(10)의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제1전극(12) 및 이와 직교하도록 형성된 제2전극(14)을 구비하며, 그 사이에서 상기 제1,2전극(12)(14)으로부터 공급받은 정공 및 전자로 인해 유기 발광을 일으키는 전자 발광막, 곧 유기막(16)과, 이 유기막(16)을 보호하기 위하여 소정의 공간부를 형성하며 밀봉되는 캡(미도시)을 포함한다. 도면으로 도시되지는 않았지만, 상기 캡의 상부에는 유기 발광 소자를 구동시키기 위한 회로부를 연결하는 플렉시블 인쇄회로 기판이 설치되며, 이는 하기 설명될 본 발명의 모든 실시예에 있어 동일하게 적용된다. 또한, 상기 제1전극(12) 및 제2전극(14)은 소정 간격 이격되어 평행하게 배설된 스트라이프상으로 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 화소를 형성하는 어떠한 형상으로도 형성될 수 있음은 물론이다.

<62> 상기와 같은 구성의 유기 전자 발광 소자는 도 1 및 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이 기판(10)과 제 1전극(12)의 적어도 일부에 소정 패턴으로 형성되어 발광영역, 곧 화소를 구획하는 층간 절연막(inter-insulator:20)과, 이 층간 절연막(20)보다 높게 소정의 패턴으로 형성된 절연 격벽(21)을 더 포함한다.

<63> 상기 층간 절연막(20)은 제1전극(12)간의 절연을 이루기 위한 것으로, 발광영역, 곧 화소의 배치에 따라 다양한 패턴으로 형성될 수 있는 데, 도 4 내지 도 8에서 볼 수

있는 바와 같이, 제1전극(12)의 사이 및 제1전극(12)의 상면으로 격자상으로 형성될 수 있으며, 또 제1전극(12)을 이루는 각 전극 라인 사이에 이와 평행하도록 스트라이프상으로 형성될 수도 있다.

<64> 한편, 상기 절연 격벽(21)은 상기 층간 절연막(20)이 형성된 자리를 따라 상기 층간 절연막(20)의 적어도 일부의 상면에 형성되는 것으로, 상기 층간 절연막(20)과 동일한 재료로서 형성될 수 있다. 이 절연 격벽(21)은 증착 마스크를 사용하여 제 2 전극 또는 유기막을 형성할 때에 증착 마스크의 차폐부를 지지할 수 있는 정도의 높이가 된다. 곧, 도 1 내지 도 3에서 볼 수 있듯이, 상기 절연 격벽(21)의 높이는 최소한 제 1 전극(12)과 유기막(16)의 높이의 합보다는 커야 한다. 이는 절연 격벽 사이의 화소부의 유기막들을 보호하기 위한 것이다.

<65> 상기와 같은 절연 격벽(21)은 기본적으로 층간 절연막(20)이 형성된 자리를 따라 형성되므로, 도 2 및 도 3에서 볼 수 있듯이, 제 1 전극(12)의 사이 공간을 매우도록 형성된다. 따라서, 이러한 절연 격벽(21)의 구조에 의해 상기 층간 절연막(20) 및 절연 격벽(21)의 상부로 유기막(16)과 제2전극(14)이 형성될 때에 제 1 전극(12)을 구성하는 각 전극 라인과 절연 격벽(22) 사이에 공간이 발생하지 않게 되고, 그 위로 순차로 적층되는 유기막(16)과 제2전극(14)이 절연격벽(21)과 제1전극(12)의 경계부에서 완만한 경사를 이루게 된다. 이에 따라, 제1전극(12)의 전극 라인 측면 단부에서 유기막층이 얇아짐에 따른 제2전극과의 단락을 방지할 수 있게 된다. 뿐만 아니라, 후술하는 바와 같이 증착 마스크를 사용하여 제2전극 또는 유기 발광막을 증착시킬 때에도 증착 마스크의 차폐부가 절연 격벽에 의해 지지되도록 하여 증착 마스크를 밀착시킴에 따라 유기막에 손상이 가는 것을 방지할 수 있다.

<66> 이러한 절연 격벽(21)은 도 2에 나타난 바와 같이 직사각형상으로 나타낼 수 있으며, 그 밖에도 도 3과 같은 사다리꼴 형상으로 형성할 수 있다. 곧, 절연 격벽(21') 상에 증착되는 유기막(16) 및 제2전극(14)들이 절연 격벽(21)과 제1전극(12)의 측단부 사이에서 완만한 경사를 이루도록 하기 위해 도 3과 같이 투명 기판(10)을 향한 면이 보다 넓은 사다리꼴 형상으로 구비되도록 하는 것이 바람직하다.

<67> 이러한 절연 격벽(21)은 상기 층간 절연막(20)이 형성된 패턴을 따라 다양한 패턴으로 형성될 수 있다. 예컨대, 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이 층간 절연막(20)이 격자상으로 형성되어 있을 경우에 도 4와 같이 층간 절연막(20)이 구획하는 발광영역의 주변부를 따라 폐곡선상의 절연 격벽(21)으로 형성될 수 있으며, 도 5에서 볼 수 있듯이, 격자상의 층간 절연막(20)을 따라 격자형태의 절연 격벽(21)으로 형성될 수 있다. 또한 도 6에서 볼 수 있듯이, 소정 부분에서 서로 연결되지 않은 도트(dot) 상으로 형성될 수도 있고, 도 7 및 도 8과 같이, 스트라이프 상으로 형성될 수 있다. 도 7은 제 1 전극(12)에 연결된 제 1 전극 라인들과 평행하도록 절연 격벽(21)을 형성한 것이고, 도 8은 제 1 전극(12)과 연결되는 제1전극 라인들과 직교하도록, 곧, 제 2 전극을 구성하는 라인들과 평행하도록 절연 격벽(21)이 형성된 것을 나타낸 것이다. 도면 부호 14a는 기판의 가장자리부에 형성된 제 2 전극의 전극 단자부로 제 2 전극은 이 전극 단자부를 연결하도록 형성된다.

<68> 이러한 절연 격벽(21)의 다양한 패턴은 층간 절연막(20)의 패턴이 격자상이 아닌 제1전극(12)에 평행한 스트라이프상일 경우에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.

<69> 이상 설명한 바와 같은 다양한 패턴의 층간 절연막(20) 및 절연 격벽(21)들은 포토 리소그래피 공정을 이용해 손쉽게 형성할 수 있으며, 이는 후술하는 바와 같이 단일의

마스크를 사용하여 동시에 형성할 수 있다. 상기와 같은 층간 절연막(20) 및 절연 격벽(21)은 포토 레지스트를 사용할 수 있으며, 감광성 폴리 이미드를 사용할 수 있다.

<70> 도 9는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따라 제조된 유기 전자 발광 소자의 분해 사시도를 나타낸 것이다.

<71> 도면을 참조하면, 상기 유기 전자 발광 소자는 투명한 기판(10)과, 이 기판(10)의 상면에 형성되며 제 1 전극 단자부(12a) 및 제 2 전극 단자부(14a)로부터 전류를 공급받아 구동되는 유기발광부(17)와, 상기 유기 발광부(17)의 최외곽 가장자리를 따라 기판(10)과 접합되어 유기 발광부(17)를 감싸서 밀봉된 공간부를 형성하며 기판(10)과 접착제에 의해 접착되는 접합부(11a)를 가지는 캡(11)과, 상기 캡(11)이 접합되는 부분을 중심으로 내측과 외측 중 적어도 일측 부위에 형성되어 도포되는 접착제의 흐름을 차단하는 차단벽(22)과, 상기 제 1, 2전극 단자부(12a)(14a)와 상기 유기발광부(17)를 구동시키기 위한 회로부(미도시)를 연결하는 플렉시블 인쇄회로기판(18)을 포함한다.

<72> 상기 기판(10)과 캡(11)을 접착하는 접착제는 열경화성 접착제 또는 자외선 경화 접착제 등 어떠한 것도 사용할 수 있으며, 이를 복합적으로 적용할 수도 있다.

<73> 상기 유기 발광부(17)는 제 1 전극 단자부(12a)로부터 연장되는 소정 패턴의 제 1 전극과 그 상부에 형성되는 유기막과, 이 유기막의 상부로 상기 제 1 전극에 대략 직교하도록 패턴되는 제 2 전극(14)으로 구성되어 상기 제 1 전극과 제 2 전극이 교차되는 부분에서 유기막이 발광하는 화소를 형성하여 전체적으로 발광영역을 형성하게 된다.

<74> 이 유기 발광부(17)에는 도면으로 나타나지는 않았지만, 제 1 전극과 기판의 상부에 형성되어 제 1 전극을 소정의 패턴으로 구획하는 층간 절연막(20)이 개재되는 데, 이

는 도 10에서 볼 수 있는 바와 같다. 상기 층간 절연막(20)은 제 1 전극(12)의 사이를 포함하여 격자상 또는 스트라이프상으로 형성될 수 있는 것으로, 그 패턴 형태는 전술한 실시예의 경우와 같다. 이러한 유기 발광부(17)는 상술한 실시예에 의해 한정되지 않고 다양한 패턴으로 형성 가능함은 물론이다.

<75> 이러한 유기 전자 발광 소자에 있어서, 상기 차단벽(22)은 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 캡이 접합되는 기판(10)의 접합 부위(10a)의 내측 및 외측의 적어도 일측에 형성되는 것으로, 도 11에서 볼 수 있듯이, 캡을 접합시키기 위한 접착제의 도포 궤적인 접합 부위(10a)와 인접되게 폐곡선을 이루도록 형성된다. 상기 차단벽(22)은 층간 절연막(20)을 형성하기 위한 절연재료와 동일한 재료로 상기 층간 절연막(20)과 동시에 형성함이 바람직하다. 이 때, 상기 차단벽(22)의 높이는 도 10에서 볼 수 있듯이, 기판(10)의 가장자리로 연장되어 형성되는 제 1 전극 단자부(12a) 및 제 2 전극 단자부의 높이보다 높게 형성함이 바람직하다.

<76> 상기와 같이 형성된 차단벽(22)은 도 10 및 도 11에서 볼 수 있듯이 층간 절연막(20)이 형성되어 있는 발광 영역의 최외곽 가장자리를 따라 도포될 접착제 도포 부위, 즉, 기판(10)의 접합 부위(10a)의 내측과 외측에 각각 형성되어 있다. 상기 내측 차단벽(22a)은 도포된 접착제가 밀봉되는 소자 내부로 침투되어 내부의 유기막을 오염시키는 것을 방지하기 위한 것이며, 외측 차단벽(22b)은 소자의 가장자리에 형성된 제 1 전극 단자부(12a) 및 제 2 전극 단자부(14a)에 플렉시블 인쇄회로기판이 접합될 때에 이 플렉시블 인쇄회로기판과 기판과 캡의 밀봉부위 사이에 틈이 발생되어 단자부에 녹이 스는 것을 방지하기 위한 것이다.

- <77> 도 12는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따라 제조된 유기 전자 발광 소자의 분해 사시도를 나타낸 것이다.
- <78> 도 12에서 볼 수 있는 유기 전자 발광 소자는 상술한 도 9의 유기 전자 발광 소자의 기판(10)과 캡(11)의 접합부에 기판의 밀봉 시 수분의 유입을 차단하는 밀폐부(23)를 형성한 것이다. 이 밀폐부(23)를 제외하고는 도 9에서 볼 수 있는 유기 전자 발광 소자의 구조와 동일하므로 밀폐부(23)를 제외한 타 구성요소에 대한 설명은 생략한다.
- <79> 상기 밀폐부(23)는 도 12에서 볼 수 있듯이, 캡(11)의 접합부(11a)와 기판(10)이 접합되는 부위에 형성된다. 곧, 캡(11)의 기판(10)과의 접합이 이루어지는 접합부(11a)의 하부에 그 접착면적보다 넓게 형성된다. 따라서, 그림에서 볼 수 있는 바와 같이, 기판(10) 및 전극 단자부(12a, 14a)의 상부와 캡(11)이 접합되는 부분을 따라 형성된다. 이때, 상기 밀폐부(23)의 폭, 곧 너비는 접착제가 도포되는 부분(11a)의 폭보다 넓게 형성되도록 함이 바람직한 데, 이는 접착제가 기판의 내,외측으로 침투되지 않도록 하기 위한 것이다. 또한, 도 12에 나타난 제 1 전극 단자부(12a) 및 제 2 전극 단자부(14a)의 바깥쪽 가장자리 부근에 플렉시블 인쇄회로기판(18)이 부착될 경우에 상기 밀폐부(23)는 이 플렉시블 인쇄회로기판(18)과 인접할 정도까지 넓게 형성되도록 하는 것이 바람직하다. 이는 플렉시블 인쇄회로기판(18)을 부착한 이후에 플렉시블 인쇄회로기판(18)과 접합된 캡(11)의 단부와의 사이가 노출되어 전극 단자부가 부식되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- <80> 또한, 상기 밀폐부(23)는 그 높이가 기판의 가장자리로 연장되어 형성된 제 1 전극 단자부(12a) 및 제 2 전극 단자부(14a)의 높이보다 높게 형성함이 바람직한 데, 이는 전

극 단자부를 따라 밀봉된 캡의 내부로 수분이 침투될 가능성을 봉쇄할 수 있도록 하기 위한 것이다.

<81> 이러한 밀폐부(23)는 다양한 패턴으로 형성될 수 있는 데, 도 13에서 볼 수 있는 바와 같이, 접착제의 도포 궤적과 대응되게 폐곡선을 이루도록 형성할 수 있으며, 도 14에서 볼 수 있는 바와 같이, 각 전극 단자부(12a)(14a)가 형성된 부분에 이들 전극 단자부(12a)(14a)의 배열과 직각이 되도록 배치시킬 수 있다. 도 13 및 도 14에는 층간 절연막(20)이 격자형으로 배설된 상태를 나타내는 것이나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

<82> 상기 밀폐부(23)는 층간 절연막(20)을 형성하기 위한 절연재료와 동일한 재료로 동일 공정에 의해 형성할 수 있다. 곧, 층간 절연막(20)을 포토 리소그래피 공정 등에 의해 형성할 때에 그 패턴닝과 동시에 상기 밀폐부(23)의 패턴닝도 행할 수 있다. 이 때, 상기 밀폐부(23)는 포토 레지스트 등으로 형성될 수 있으나, 바람직하게는 감광성 폴리이미드를 사용할 수 있다. 폴리이미드는 내열성이 우수한 소재로서 200℃이상에서 건조할 경우에도 변성이 되지 않아 막내 잔류 수분량을 저감할 수 있다.

<83> 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 제조방법에 따라 제조되는 유기 전자 발광 소자의 층간 절연막, 절연 격벽, 차단벽, 밀폐부 등은 이들이 복수개 혼합되어 형성될 수도 있으며, 이 밖에도 유기막의 증착 이전에 형성될 수 있는 절연성 막의 형성에 후술하는 본 발명의 제조방법이 적용될 수 있다. 예컨대, 상기와 같은 막들과 더불어 제 2 전극을 구획하도록 하는 세퍼레이터를 형성할 때에도 동일하게 적용될 수 있는 것이다.

<84> 다음으로, 상기와 같은 구조를 갖는 유기 전자 발광 소자의 제조방법을 설명한다.

<85> 본 발명에 따른 유기 전자 발광 소자의 제조방법은 상면에 투명도전막과 금속 도전막층이 적층된 투명한 기판(10)을 준비하고, 이 투명 기판(10)의 상면에 형성된 금속 도전막층을 가공하여 도 15a 및 도 15b에서 볼 수 있는 바와 같이, 투명 기판(10)의 가장자리들에 제1,2전극단자부(12a)(14a)를 형성한다. 도 15b는 도 15a의 A-A'에 관한 단면도이다. 상기와 같이 제1,2전극단자부(12a)(14a)의 형성이 완료되면, 기판(10) 상에 노출된 투명도전막(19)을 가공하여 도 16a 및 도 16b와 같이, 제 1 전극 단자부(12a)들과 각각 연결되는 소정패턴의 제 1 전극(12)을 형성한다. 이 때, 상기 제 1, 2 전극 단자부(12a)(14a)와 투명도전막을 이용한 제 1 전극(12)의 형성은 포토리소그래피법을 이용하여 형성할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 증착법을 이용하여 직접 형성할 수도 있다. 도 16b는 도 16a의 B-B'의 단면도이다.

<86> 이렇게 제 1 전극까지 형성된 후에는 도 17에서 볼 수 있는 바와 같은 마스크를 사용하여 상기 기판과 제 1 전극의 상부로 상술한 바와 같이 그 패턴과 높이가 서로 다른 절연성 막들, 즉, 층간 절연막, 절연 격벽, 차단벽, 밀폐부 및 이 밖에 구비될 수 있는 절연성 막들 중 적어도 둘 이상을 단일 공정에 의해 형성한다. 이하 설명될 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 제조방법에서는 설명의 편의를 위하여 상기 막들 중 층간 절연막 및 절연 격벽을 단일의 마스크를 이용하여 형성하는 방법에 대해 설명하나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

<87> 도 17에서 볼 수 있는 마스크는 도 1 내지 도 8에서 볼 수 있는 층간 절연막(20)과 절연 격벽(21)을 동시에 형성시킬 수 있는 마스크를 나타내는 것으로, 이 마스크는 복수 개의 단위 마스크(100)를 구비한 마스크(200) 패턴이 마스크용 기판(210)의 상면에 형성된 구조를 갖는다. 각 단위 마스크(100)는 서로 투광량을 달리하는 제 1 패턴부와

제 2 패턴부로 구비되는 데, 뒤에서 설명하겠지만, 상기 제 1 패턴부에 의해서는 절연 격벽이 형성되고, 상기 제 2 패턴부에 의해서는 층간 절연막이 형성된다. 이들 제 1 패턴부와 제 2 패턴부에 의해 상기 절연 격벽과 층간 절연막이 형성될 감광막의 서로 다른 두 부분에 미치는 각각의 광강도는 균일하며, 이에 따라 이들 제 1 패턴부에 의해 형성될 절연 격벽과, 제 2 패턴부에 의해 형성될 층간 절연막은 각각 균일한 높이를 갖게 된다. 상기 마스크용 기판(210)은 투명한 재질의 글라스(glass)나 석영(quartz)을 사용하며, 상기 마스크(200) 및 단위 마스크(100) 패턴은 크롬(Cr)과 같은 금속 패턴을 사용할 수 있다.

<88> 상기 단위 마스크부(100)를 구성하는 제 1 패턴부(110)는 도 18에서 볼 수 있듯이, 노광 공정에서 조사되는 빛을 전량 차단시키는 제 1차폐부(112)와 이 제 1 차폐부(112)의 사이에는 빛을 전량 통과시키는 제 1개구부(114)로 구비된다. 한편, 제 2 패턴부(120)는 복수개의 보조 개구부(123)를 구비해 빛을 회절시키는 제 2 차폐부(122)와 이 제 2 차폐부(122)의 사이에서 빛을 전량 통과시키는 제 2 개구부(124)로 구비된다. 이 제 2 패턴부는 만일 그 형성하게 될 절연성 막의 종류가 세종류 이상일 경우에는 제 2 차폐부(122)의 보조 개구부(123)의 폭과 이 보조 개구부(123)를 구성하는 보조 차폐부(122a)의 폭을 그 패턴에 따라 두종류 이상으로 달리하여 빛의 회절정도를 조정하고, 이에 따라 투광량을 조절해 한번에 여러 높이의 막을 동시에 형성시킬 수 있도록 한다.

<89> 상기와 같이 적어도 두 종류 이상의 패턴부를 구비한 마스크를 사용하여 그 높이가 서로 다른 막을 동시에 형성하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

<90> 기판에 소정 패턴의 막을 형성시키는 방법으로는 이 기판에 감광막을 도포하고, 이 감광막을 소정 패턴의 마스크로 노광, 현상하는 방법이 있다.

<91> 이러한 방법에 있어서, 마스크가 개재된 기판에 광원으로부터 평행광이 입사되면 마스크의 개구부가 형성된 영역으로는 빛이 전부 통과하고, 차폐부가 형성된 영역으로는 빛이 막혀 통과되지 못하며, 차폐부 중 복수개의 개구부가 형성되어 이를 통해 빛이 통과할 수 있도록 한 차폐부로는 이 복수개의 개구부를 통하여 회절 간섭된 무늬가 형성된다.

<92> 이러한 회절 간섭 효과는 도 19a 및 도 19b를 통하여 보다 명확히 설명될 수 있는데, 도 19a에서 볼 수 있는 바와 같이, 하나의 개구부(S)를 통과한 빛의 빔 프로파일은 중심의 제일 밝은 무늬가 1일 때, 두 번째 밝은 무늬는 첫 번째 밝은 무늬의 약 1/20 정도의 세기에 지나지 않으므로, 이들 무늬는 고려하지 않아도 된다. 특히, 개구부(S)의 폭이 줄면 빔의 세기는 개구부 폭의 제곱에 반비례해서 줄게 되므로, 더욱 고려 대상에서 제외된다. 한편, 도 19b에서 볼 수 있는 바와 같이, 수평빔이 이중의 개구부(S1, S2)를 통과할 경우, 빛은 회절되어 중첩이 된다. 이 때, 이들 개구부(S1, S2)의 폭과, 개구부(S1)(S2) 사이의 차폐부(C)의 폭을 조절함에 따라 이 이중 개구부를 통과한 빛의 중첩 위치가 달라지게 되고, 이에 따른 전체적인 빔 프로파일이 달라지게 된다. 이 때, 상술한 바와 같이, 빛의 첫 번째 밝은 무늬만을 고려하고, 두 번째 이하는 고려 대상에서 제외할 수 있다.

<93> 이렇게 상기 개구부(S1)(S2) 사이의 차폐부(C)의 폭을 조정하여 회절된 빛의 중첩 위치를 조절함에 따라 도 19b에서 볼 수 있는 바와 같이, 두 빛의 중간 세기 값에서 중첩되도록 할 수 있다. 이렇게 회절된 두 빛이 중간 세기의 값에서 중첩되도록 할 때, 이 빛에 의한 광강도는 균일하게 되고, 이에 따라 노광 후 형성될 막의 높이도 균일하게 될 수 있다.

<94> 또한, 이러한 원리를 도 18과 같은 본 발명의 제조방법에서 사용될 마스크에 적용하여, 제 2 패턴부(120)의 제 2 차폐부(122)에 의해 노광되는 상태를 도 20에 도시하였다. 즉, 도 20에서 볼 수 있듯이, 복수개의 보조 개구부(123)를 구비한, 제 2 차폐부(122)를 통과한 빛의 빔 프로파일은 복수개의 보조 개구부(123)에 대응되는 중첩무늬가 발생하게 되고, 이에 따라 이 제 2 차폐부(122)의 범위 내에서 빛은 균일한 강도를 유지하게 된다. 따라서 이를 포지티브형 감광막에 개재한 후 빛을 조사할 경우에 L과 같은 막을 형성할 수 있게 되고, 이 L의 막은 포지티브형의 감광막에서 빛을 완전히 차단하여 형성시킨 막에 비해 그 높이가 낮게 형성된다. 이는 상기와 같이 빛이 복수개의 보조 개구부(123)를 통과하면서 회절에 의해 그 강도가 약해지기 때문이다.

<95> 이상, 설명한 바와 같은 원리를 본 발명에 따른 제조방법에 적용하면, 도 16a 및 도 16b와 같이 제조된 기관(10) 및 제 1 전극(12)의 상부로 도 21과 같이, 감광막(24)을 도포한 후 도 17과 같은 마스크(200)를 개재하여 노광한다. 도 21에 도시된 것은 도 17의 단위 마스크(100)의 일부를 나타낸 것이다. 한편, 상기 감광막(24)은 빛에 노출되는 부분이 제거되는 포지티브형이나, 빛에 노출되는 부분이 제거되지 않는 네거티브형의 어떠한 것도 적용 가능하다. 도 21에 도시한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 제조방법에서는 포지티브형 감광막(24)을 도포하였다. 또한, 상기 감광막(24)은 포토 레지스트나 감광성 폴리 이미드 등 어떠한 것으로 형성하여도 무방하나, 내열 및 방습성이 우수한 폴리 이미드로 형성하는 것이 바람직하다. 이는 상기와 같은 절연성 막을 형성한 후에 고온 건조시킬 수 있어 막내에 잔류되어 있는 수분을 제거할 수 있기 때문이다.

<96> 이렇게 도 21과 같이 감광막(24)을 도포하고, 마스크(100)로 노광을 하게 되면, 이 마스크로 조사되는 빛은 제 1 패턴부(110)의 제 1 차폐부(112)를 통해서는 완전히 차단

되어 D 영역을 형성하고, 제 2 패턴부(120)의 제 2 차폐부(122)를 통해서는 그 보조 개구부(123)에 의해 회절되어 빛의 세기가 약해진 G 영역을 형성하며, 그 사이의 제 1 개구부(114)를 통해서 빛이 통과되어 W 영역을 형성한다. 이 W 영역은 노광 및 현상이 끝난 후 감광막이 완전히 제거되는 부분으로, 제 1 전극(12)이 형성된 부분이 되고, G 영역은 층간 절연막이, D 영역은 이 층간 절연막보다 높이가 높은 절연 격벽이 형성될 위치가 된다. 물론 이는 상기 층간 절연막과 절연 격벽의 패턴에 따라 달라질 수 있다. 상기 제 1 개구부(114)는 제 2 개구부(124)일 수 있다.

<97> 상기와 같이 노광이 끝난 후에 이를 현상하여 감광막을 제거하면, 도 22에서 볼 수 있는 바와 같이 제 1 전극(12)의 사이로 층간 절연막(20)과 절연 격벽(21)이 형성된다.

<98> 이상, 설명한 것은 포지티브형의 감광막을 사용한 경우를 나타내는 것으로, 빛에 노출되지 않은 부분이 제거되는 네거티브형의 감광막을 사용할 경우에는 상술한 바와 정반대의 구조를 갖는 마스크를 사용하면 된다. 이는 막이 형성될 패턴을 따라 개구되어 있는 마스크를 사용하고, 형성될 막의 높이는 개구부에 보조 개구부를 갖는 보조 차폐부를 구비하여 이 보조 개구부를 통해 빛이 회절되도록 함으로써 빛의 강도를 조절하는 것이다. 즉, 상술한 실시예에서와 같이 절연격벽과 층간 절연막을 동시에 형성할 경우에는 절연 격벽이 형성될 패턴을 따라 개구된 제 1 차폐부를 갖도록 제 1 패턴부를 구성하고, 층간 절연막이 형성될 패턴을 따라 개구된 제 2 차폐부를 갖도록 제 2 패턴부를 구성하되, 상기 제 2 차폐부의 개구부에는 복수개의 보조 차폐부를 형성하여, 이들 보조 차폐부 사이의 보조 개구부들로 인하여 이 제 2 차폐부로 조사되는 빛이 회절되도록 함

로써 빛의 강도를 약화시킬 수 있는 것이다. 이에 따라 서로 높낮이가 다른 절연막을 손쉽게 제조할 수 있다.

<99> 이렇게 상술한 바와 같이 기판(10)과 제 1 전극(12)의 상부로 절연성 막이 형성된 후에는 그 상부로 유기막을 증착하고, 다시 제 2 전극을 소정의 패턴으로 형성한 후 밀봉시켜 유기 전자 발광 소자를 만들고, 이후에는 밀봉된 소자의 상부로 구동 I.C 등이 탑재된 플렉시블 인쇄회로기판이나, 인쇄회로기판 등을 장착해 모듈을 완성한다.

【발명의 효과】

<100> 이상 설명한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<101> 첫째, 증착 마스크를 사용한 발광층 또는 음극을 형성함에 있어서, 절연 격벽을 형성함에 의해 증착 마스크로 인한 막의 손상을 방지하고, 제1전극과 제2전극의 단락을 방지하며, 유기막의 도포 두께가 불균일함에 따른 유기막 특성 열화를 방지할 수 있다.

<102> 둘째, 밀봉 시 접착제가 퍼져 소자 내부를 오염시키거나, 플렉시블 인쇄 회로 기판과 전극 단자부와의 접합 불량 및 노출된 전극 단자부의 부식을 방지할 수 있다.

<103> 셋째, 전극 단자를 통해 소자 내부로의 수분 침투를 차단하고, 막내의 잔류 수분을 제거할 수 있다.

<104> 넷째, 단일의 포토 마스크를 이용하여 배치된 패턴과 높이가 서로 다른 절연성 막들을 동시에 형성할 수 있어 생산성 및 공정 효율성을 높일 수 있다.

<105> 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 사상적 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도

또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판 상에 소정의 패턴으로 제1전극을 형성하는 공정;

상기 기판 및 상기 제1전극의 적어도 일부를 덮고 높이 및 패턴이 서로 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크를 사용하여 동시에 형성하는 공정;

상기 발광영역의 상부로 전자 발광막을 형성하는 공정;

상기 제1전극에 직교하도록 소정 패턴의 제2전극을 형성하는 공정; 및

상기 기판을 밀봉하는 공정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 적어도 둘 이상의 절연성 막을 단일의 마스크로 형성하는 공정은,

상기 기판 및 제1전극의 상부로 소정 높이의 감광막을 도포하는 공정;

상기 감광막을 패터닝된 마스크를 통하여 노광하는 공정; 및

상기 감광막을 현상하는 공정;을 포함하여 이루어지되, 상기 마스크의 패턴은 상기 감광막 중 상기 마스크에 의해 형성할 높이 및 패턴이 다른 적어도 둘 이상의 절연성 막의 부분을 노광하도록 하고, 상기 각 패턴에 의해 상기 감광막의 서로 다른 적어도 둘 이상의 부분에 미치는 각각의 광강도는 균일하게 되도록 한 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 마스크의 패턴은 투광량을 달리하는 적어도 두 종류 이상의 패턴부를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 마스크의 패턴은 상기 노광 공정에서 조사되는 빛을 전량 차단하거나 통과시키는 제 1 패턴부와, 복수개의 보조 개구부를 구비하여 상기 보조 개구부를 통해 투과되는 빛을 회절시키는 제 2 패턴부를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 제 2 패턴부의 보조 개구부는 그 폭을 서로 달리하는 적어도 하나 이상의 부분을 포함하되, 상기 보조 개구부의 폭과 상기 보조 개구부를 구성하는 보조 차폐부의 폭을 조절하여 상기 마스크에 의해 형성할 부분에 따라 회절의 정도를 조절하도록 하는 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 6】

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마스크를 사용하여 형성하는 절연성 막은 상기 제 1전극을 소정 패턴의 발광 영역으로 구획하는 층간 절연막과, 그 높이가 상기 층간 절연막보다 높은 소정 패턴의

절연격벽과, 상기 발광영역의 최외곽 가장자리를 따라 기판에 형성되어 상기 기판의 밀봉시 접착제의 유입 또는 유출을 차단하는 차단벽과, 상기 기판의 밀봉되는 위치를 따라 형성되어 상기 기판의 밀봉 시 수분의 유입을 차단하는 밀폐부와, 상기 제 2전극을 소정 패턴으로 구획하는 세퍼레이터 중 적어도 둘 이상인 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 7】

기판 상에 소정의 패턴으로 제1전극을 형성하는 공정;

상기 기판 및 상기 제1전극의 적어도 일부를 덮고 소정 패턴의 발광영역을 구획하는 층간 절연막, 상기 층간 절연막의 적어도 일부에 형성된 소정 패턴의 절연 격벽을 단일의 마스크를 사용하여 동시에 형성하는 공정;

상기 발광영역의 상부로 전자 발광막을 형성하는 공정;

상기 제1전극에 직교하도록 소정 패턴의 제2전극을 형성하는 공정; 및

상기 기판을 밀봉하는 공정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 층간 절연막 및 절연 격벽을 형성하는 공정은,

상기 기판 및 제1전극의 상부로 소정 높이의 감광막을 도포하는 공정;

상기 감광막을 패터닝된 마스크를 통하여 노광하는 공정; 및

상기 감광막을 현상하는 공정;을 포함하여 이루어지되, 상기 마스크의 패턴은 서로 다른 높이의 절연 격벽 및 층간 절연막을 각각 노광하는 제 1 패턴부 및 제 2 패턴부로 구비된 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 제 1 패턴부 및 제 2 패턴부는 서로 투광량을 달리하도록 구비된 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 10】

제 8항에 있어서,

상기 제 1 패턴부는 상기 노광 공정에서 조사되는 빛을 전량 차단하거나 통과시키고, 상기 제 2 패턴부는 복수개의 보조 개구부를 구비하여 상기 보조 개구부를 통해 투과되는 빛을 회절시키는 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【청구항 11】

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 감광막은 빛에 노출되는 부분이 제거되는 포지티브형으로 하고, 상기 제 1 패턴부는 상기 절연 격벽의 형성될 패턴을 따라 제 1 차폐부를 구비하며, 상기 제 2 패턴부는 상기 층간 절연막의 형성될 패턴을 따라 복수개의 보조 개구부를 갖는 제 2 차폐부를 구비하되, 상기 제 2 차폐부로 조사되는 빛은 상기 복수개의 보조 개구부를 통하여 회절되는 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

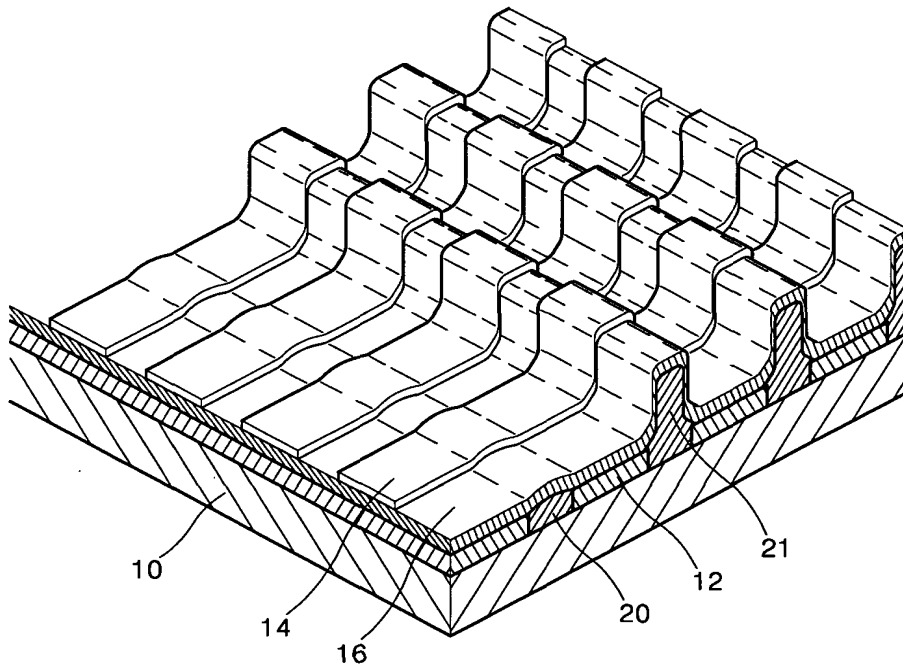
【청구항 12】

제 8항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

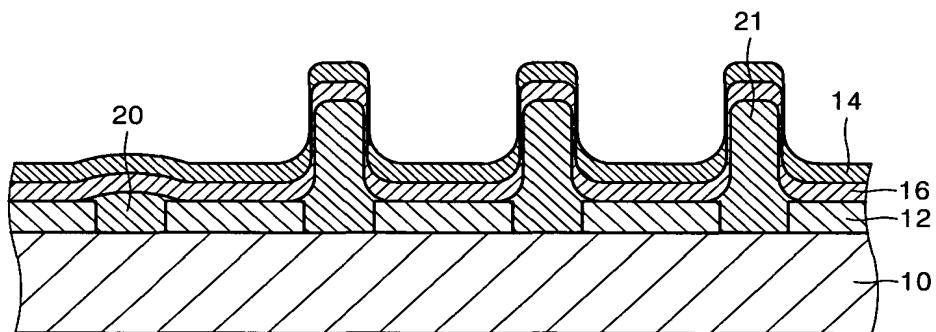
상기 감광막은 빛에 노출되지 않은 부분이 제거되는 네거티브형으로 하고, 상기 제 1 패턴부는 상기 절연 격벽의 형성될 패턴을 따라 개구된 제 1 차폐부를 구비하며, 상기 제 2 패턴부는 상기 층간 절연막의 형성될 패턴을 따라 개구된 제 2 차폐부를 구비하되, 상기 제 2 차폐부의 개구부는 복수개의 보조 개구부를 갖는 보조 차폐부를 구비하여 상기 제 2 차폐부로 조사되는 빛이 상기 보조 개구부를 통하여 회절되는 것을 특징으로 하는 전자 발광 소자의 제조방법.

【도면】

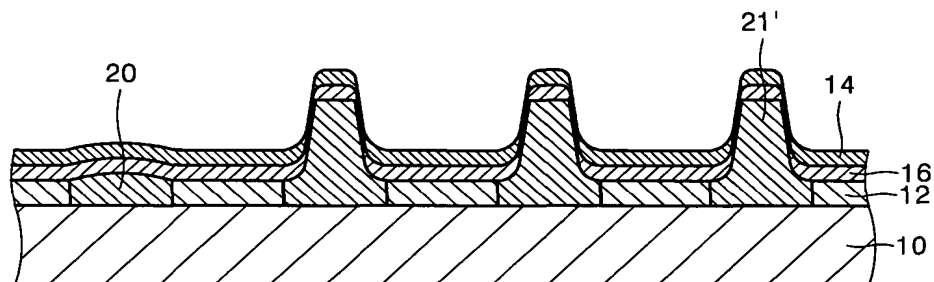
【도 1】



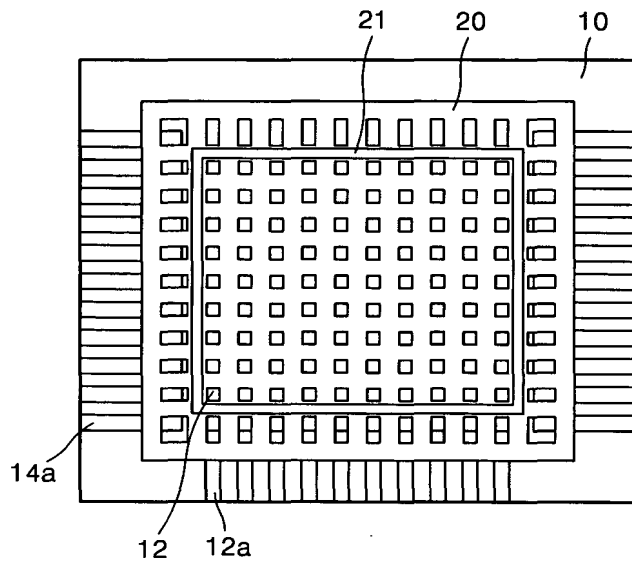
【도 2】



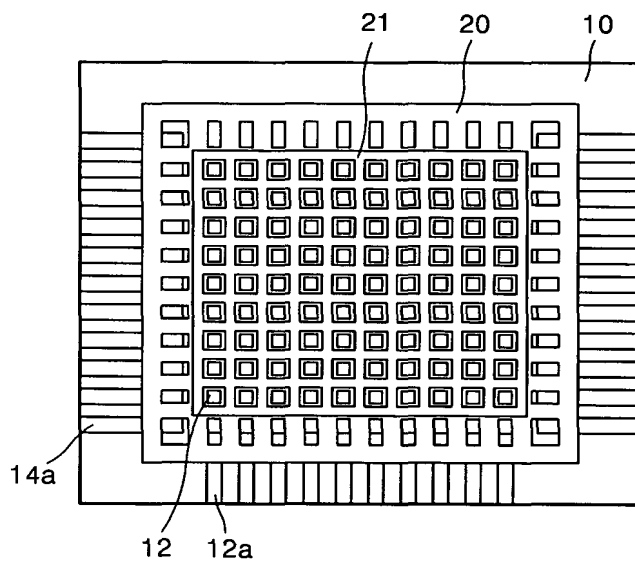
【도 3】



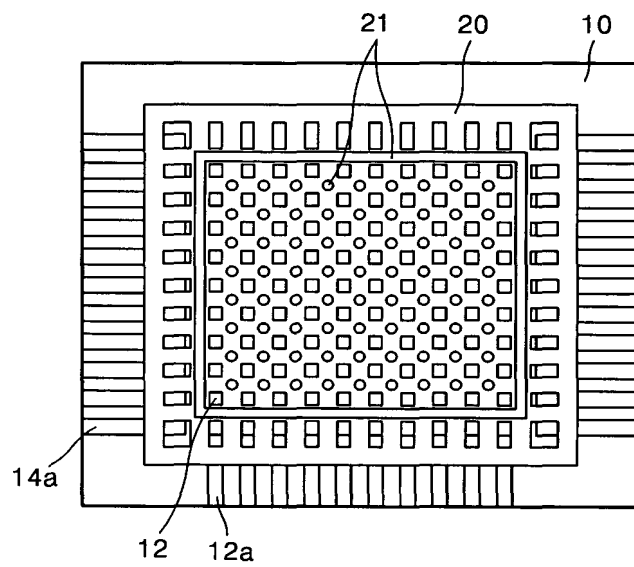
【도 4】



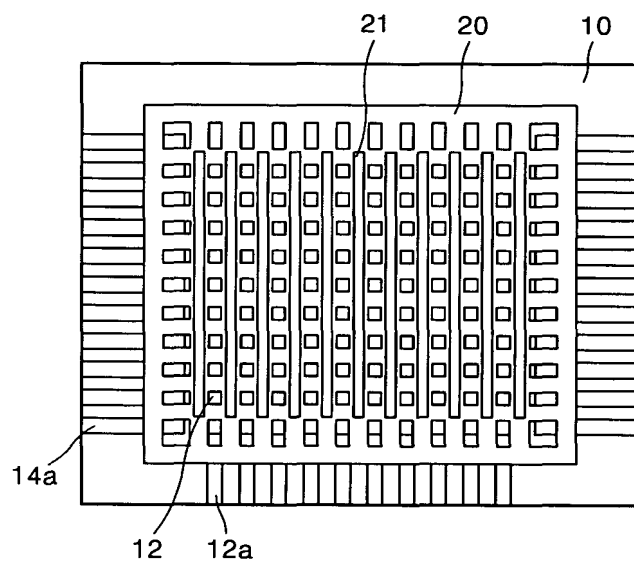
【도 5】



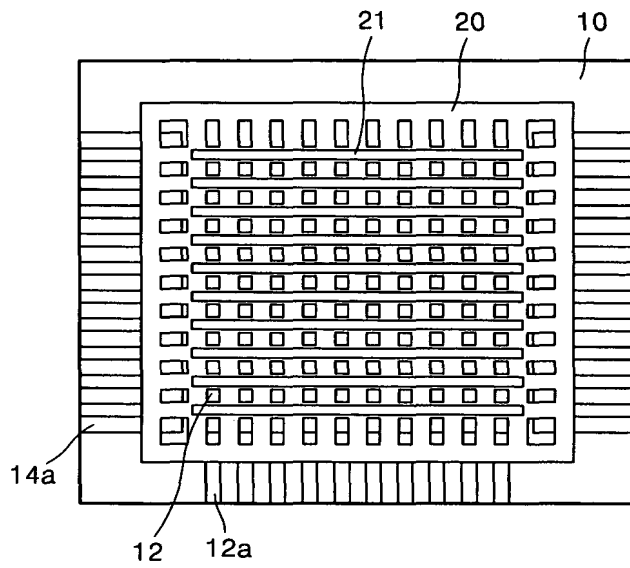
【도 6】



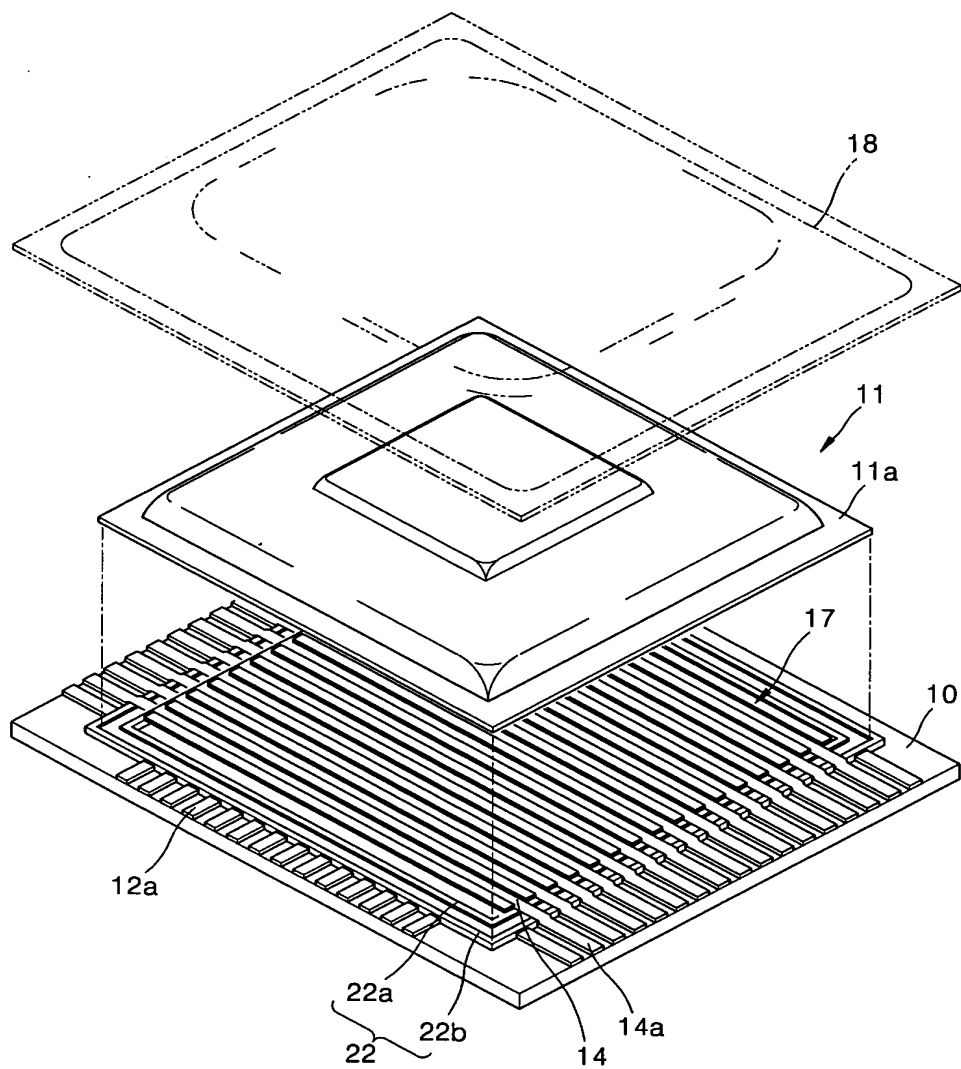
【도 7】



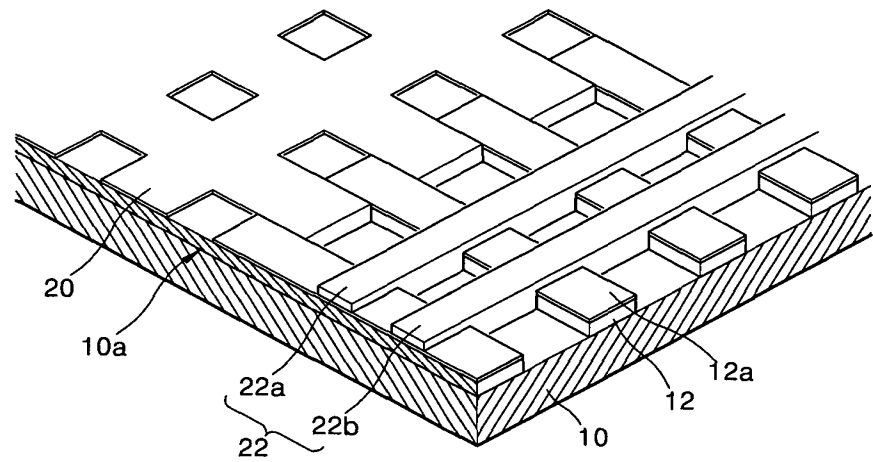
【도 8】



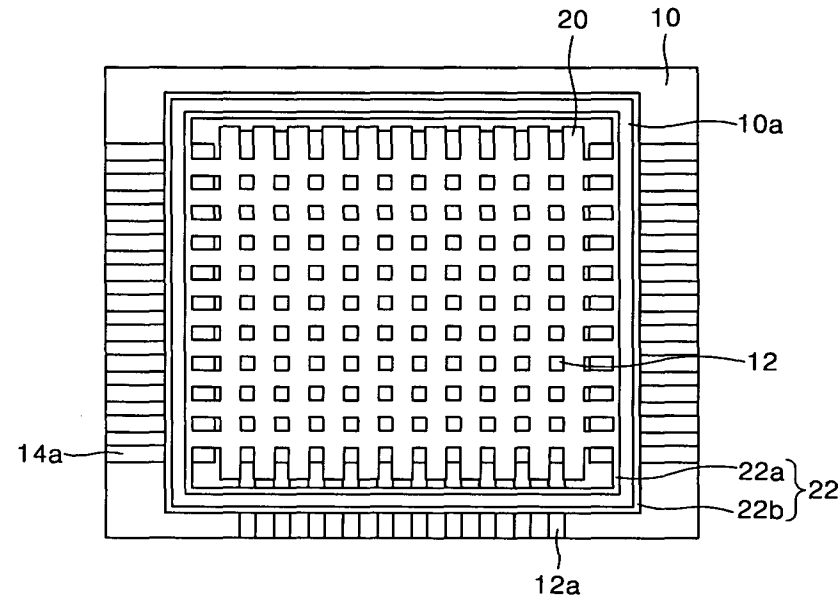
【도 9】



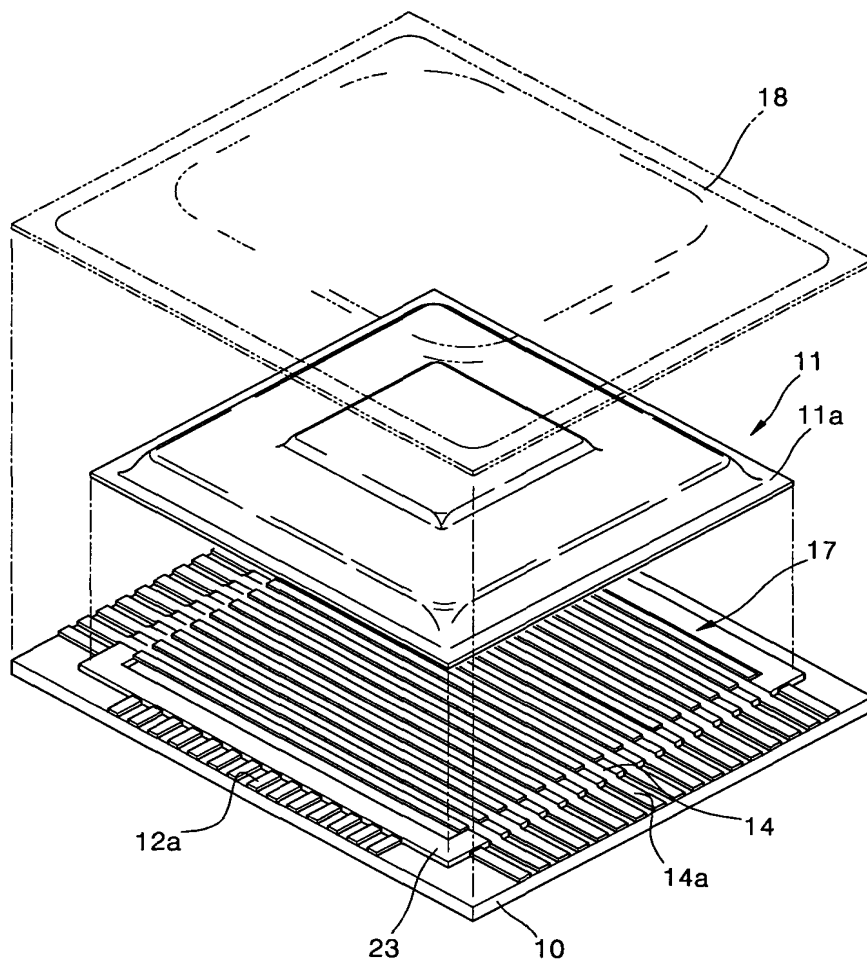
【도 10】



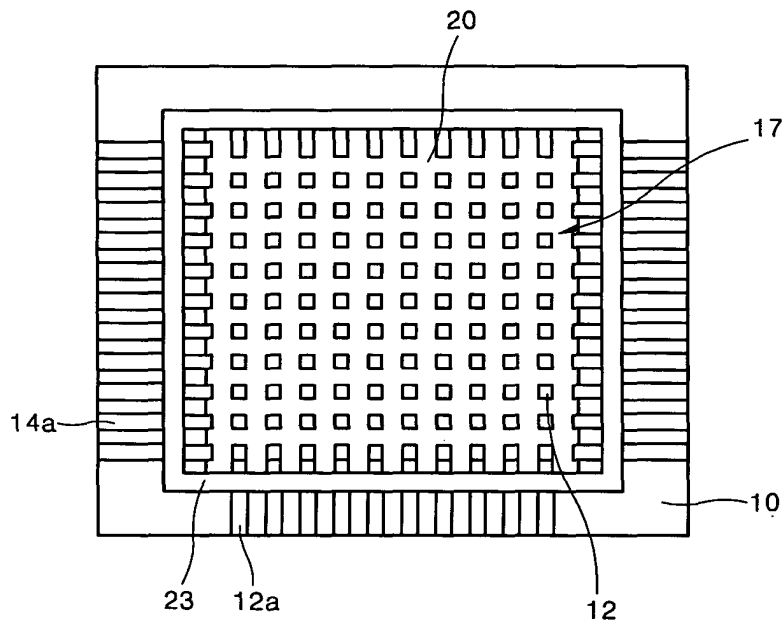
【도 11】



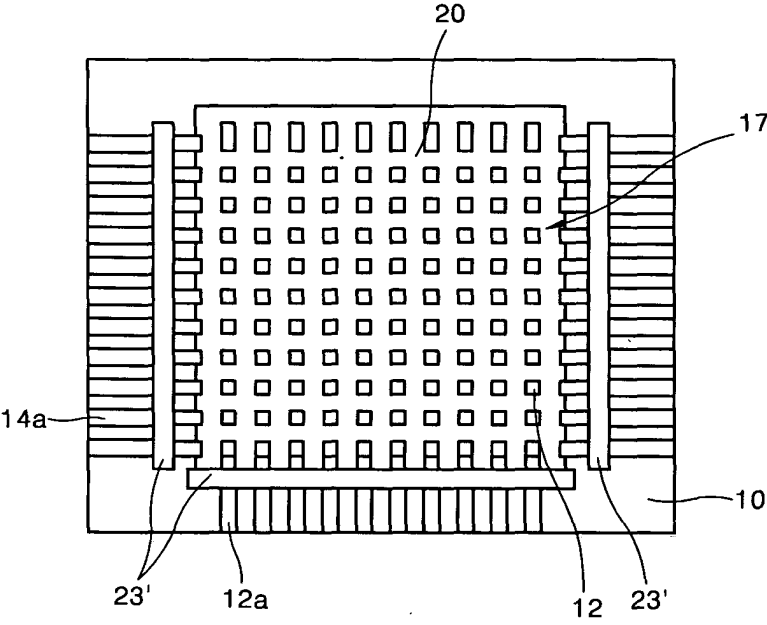
【도 12】



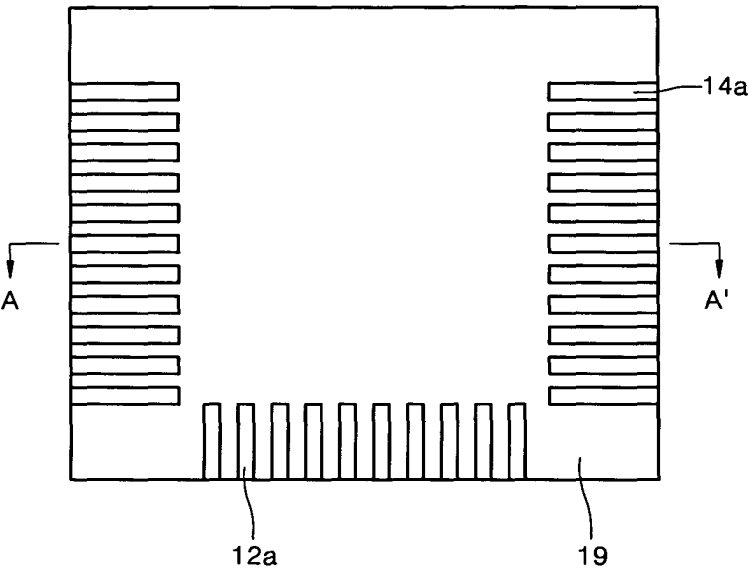
【도 13】



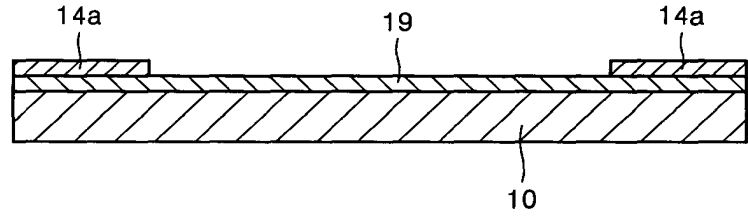
【도 14】



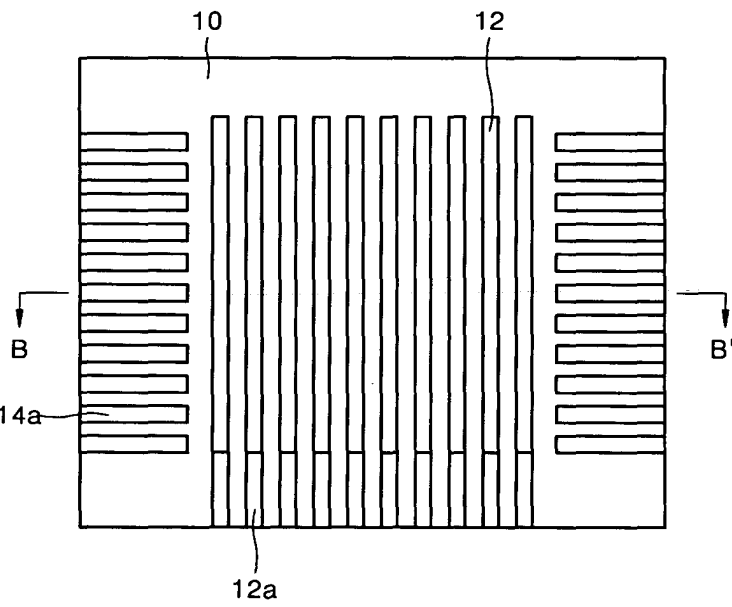
【도 15a】



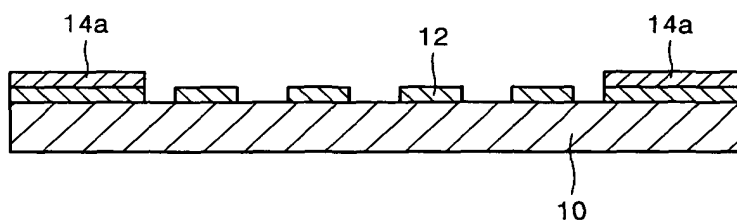
【도 15b】



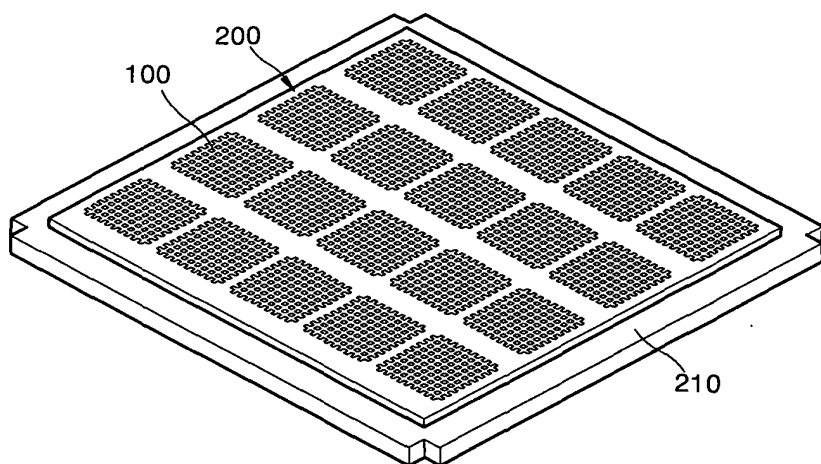
【도 16a】



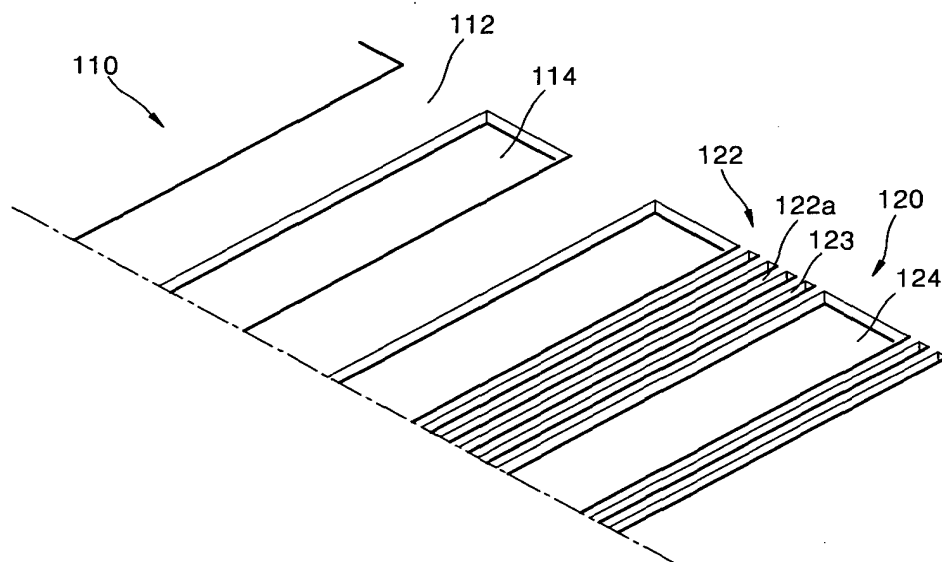
【도 16b】



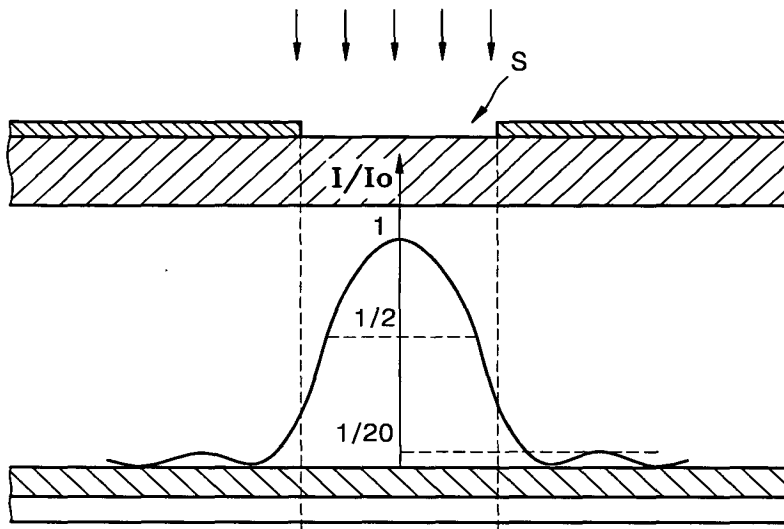
【도 17】



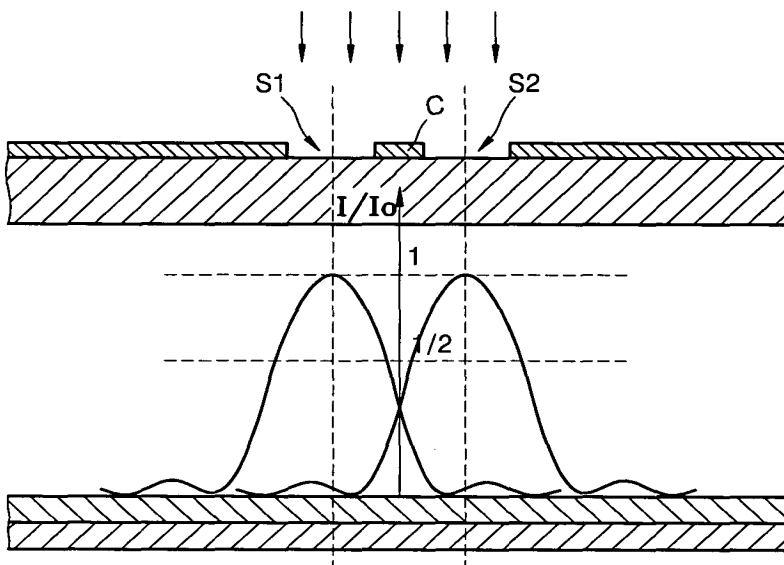
【도 18】



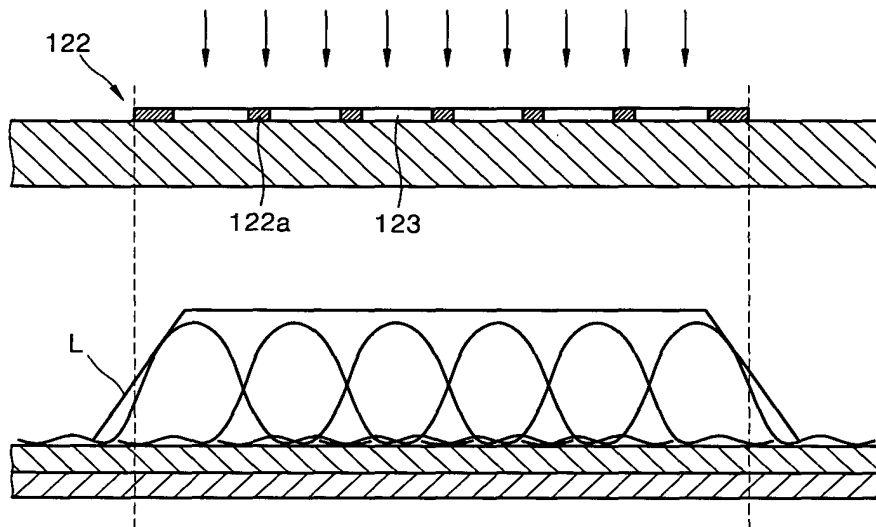
【도 19a】



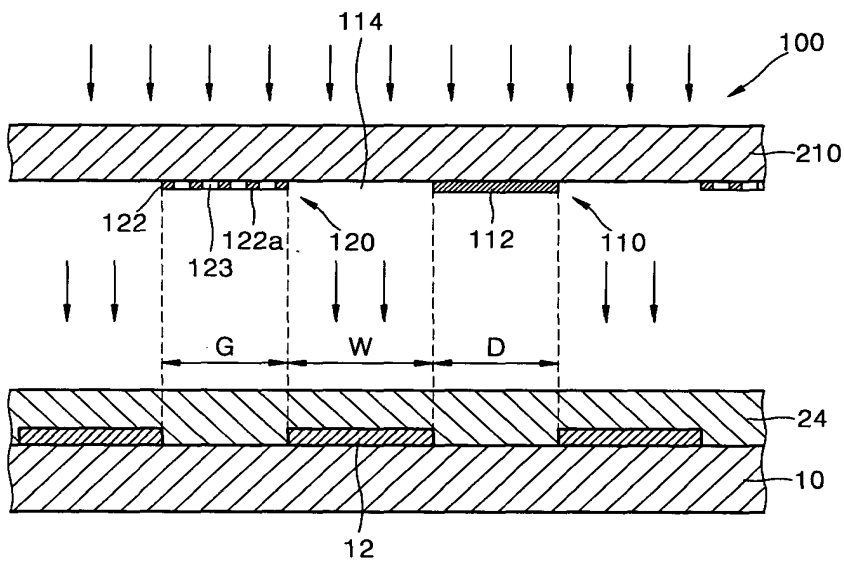
【도 19b】



【도 20】



【도 21】



【도 22】

